



Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bari

&



MANUTENZIONE DI STRUTTURE:
Intervenire efficacemente per il recupero e
la protezione impermeabile di
facciate, murature, coperture piane





IL PROBLEMA



Il degrado delle murature a causa della **risalita capillare dell'umidità**, caratterizzato da concentrazione di **efflorescenze saline** e conseguente distacco di parte degli intonaci e/o dei rivestimenti corticali, è un fenomeno tipico negli **edifici antichi** in muratura di mattoni pieni, pietrame o misti



IL PROBLEMA

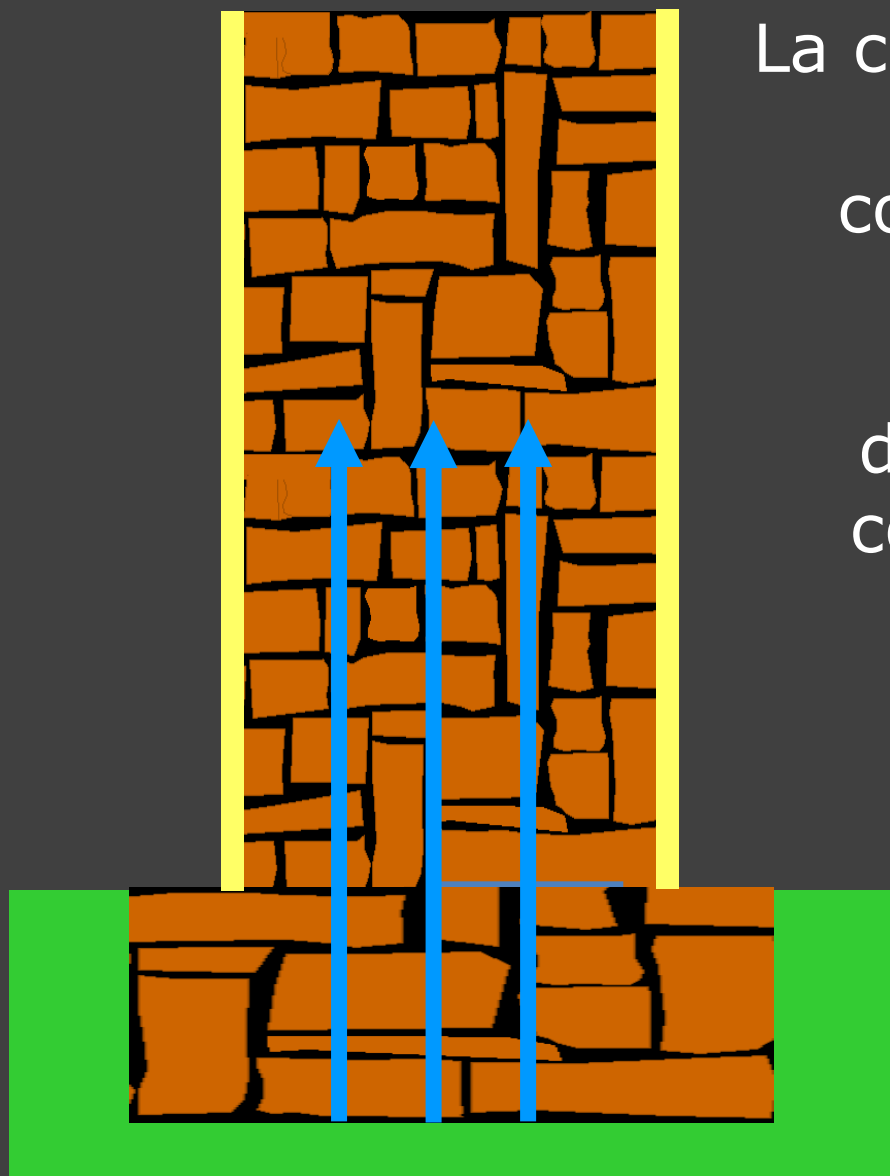


Ma gli effetti
negativi
dell'umidità sono
visibili
anche in edifici
di **costruzione
più recente** su
murature in
laterizio forato

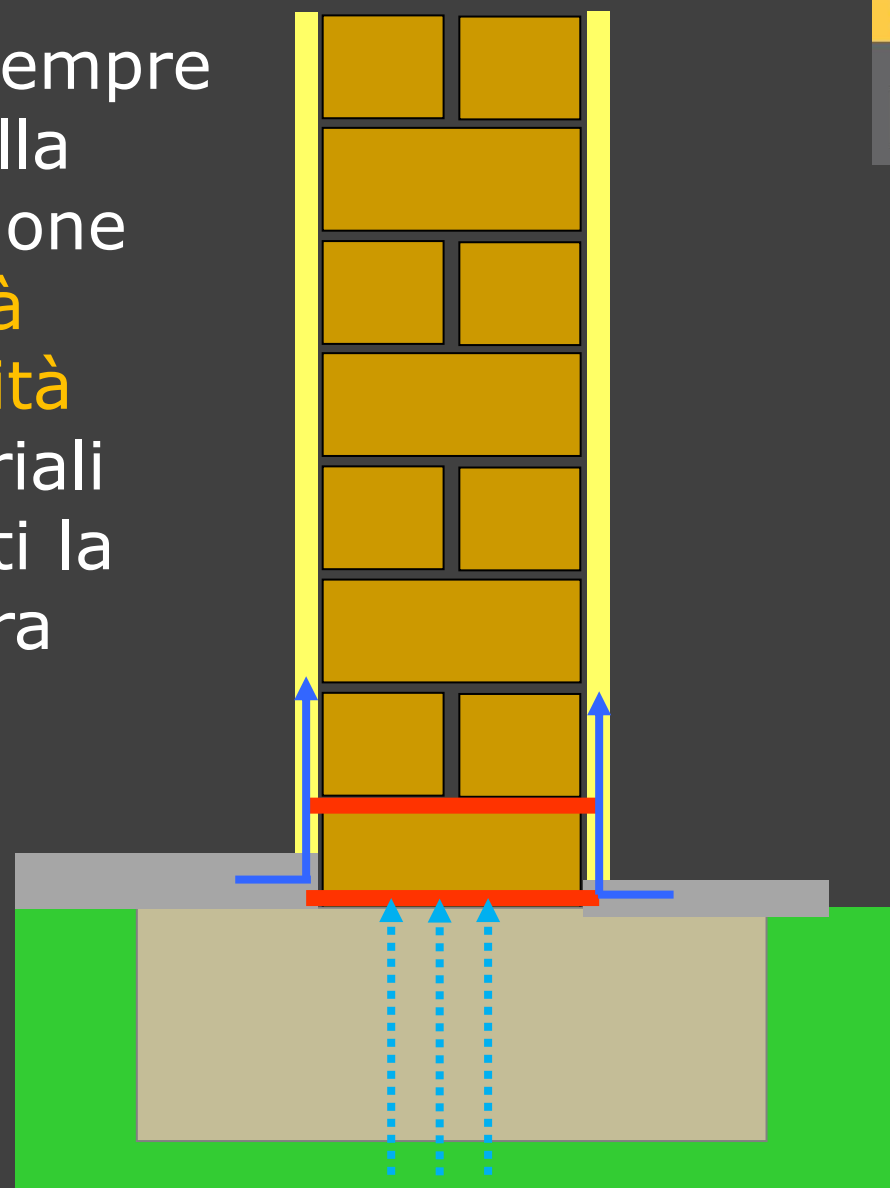
In questo caso il
fenomeno ha
dinamiche
diverse

IL PROBLEMA

La causa è sempre legata alla combinazione
umidità
+ porosità
dei materiali
costituenti la
muratura



Muratura storica



Muratura recente

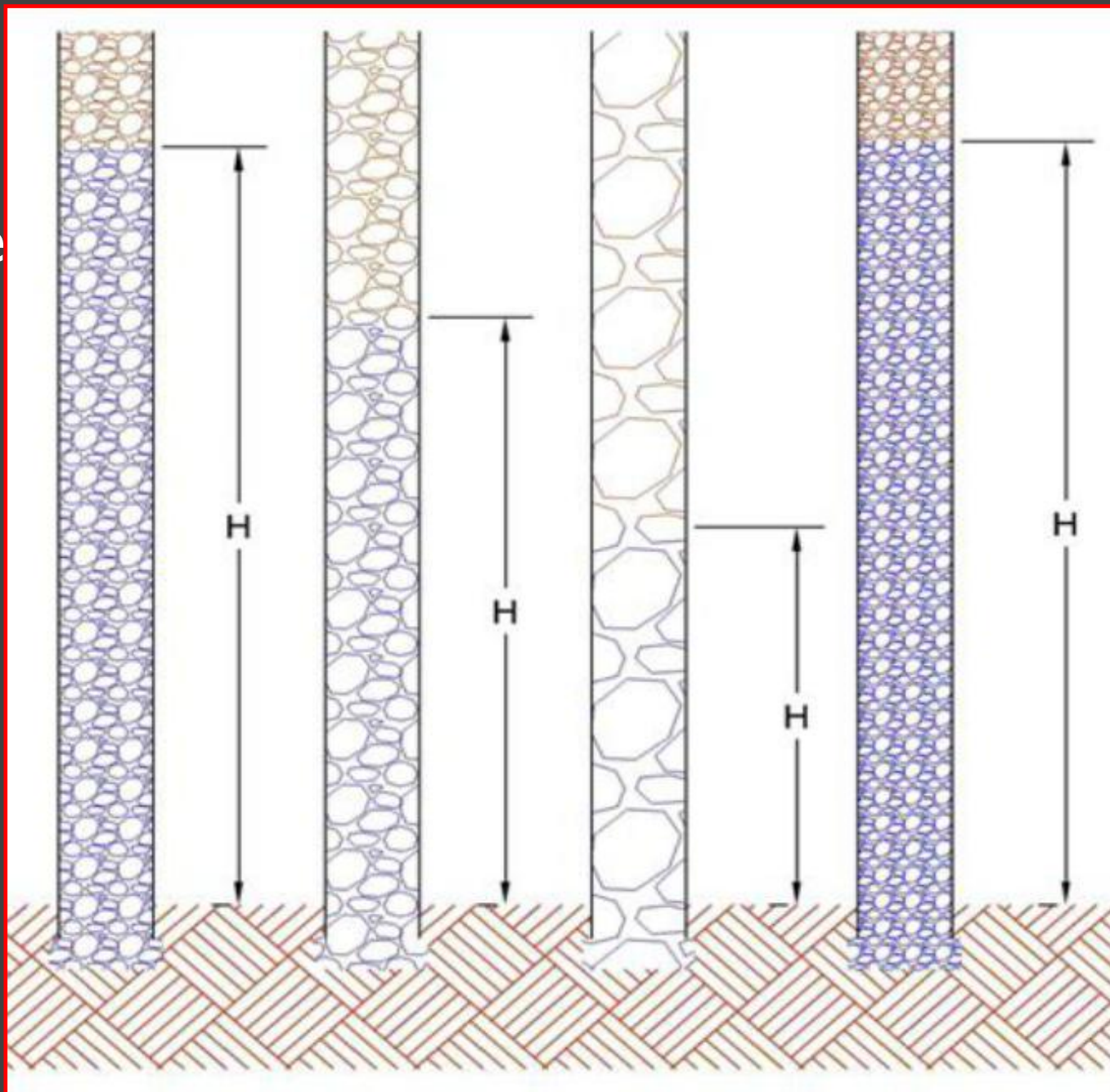
UMIDITA' DI RISALITA

I materiali da costruzione sono porosi quindi assorbono acqua che risale sulle murature per capillarità.

Più sono sottili i capillari, più in alto l'acqua risale.

Legge di Jurin

$$h = \frac{2\gamma \cos \theta}{\rho g r}$$

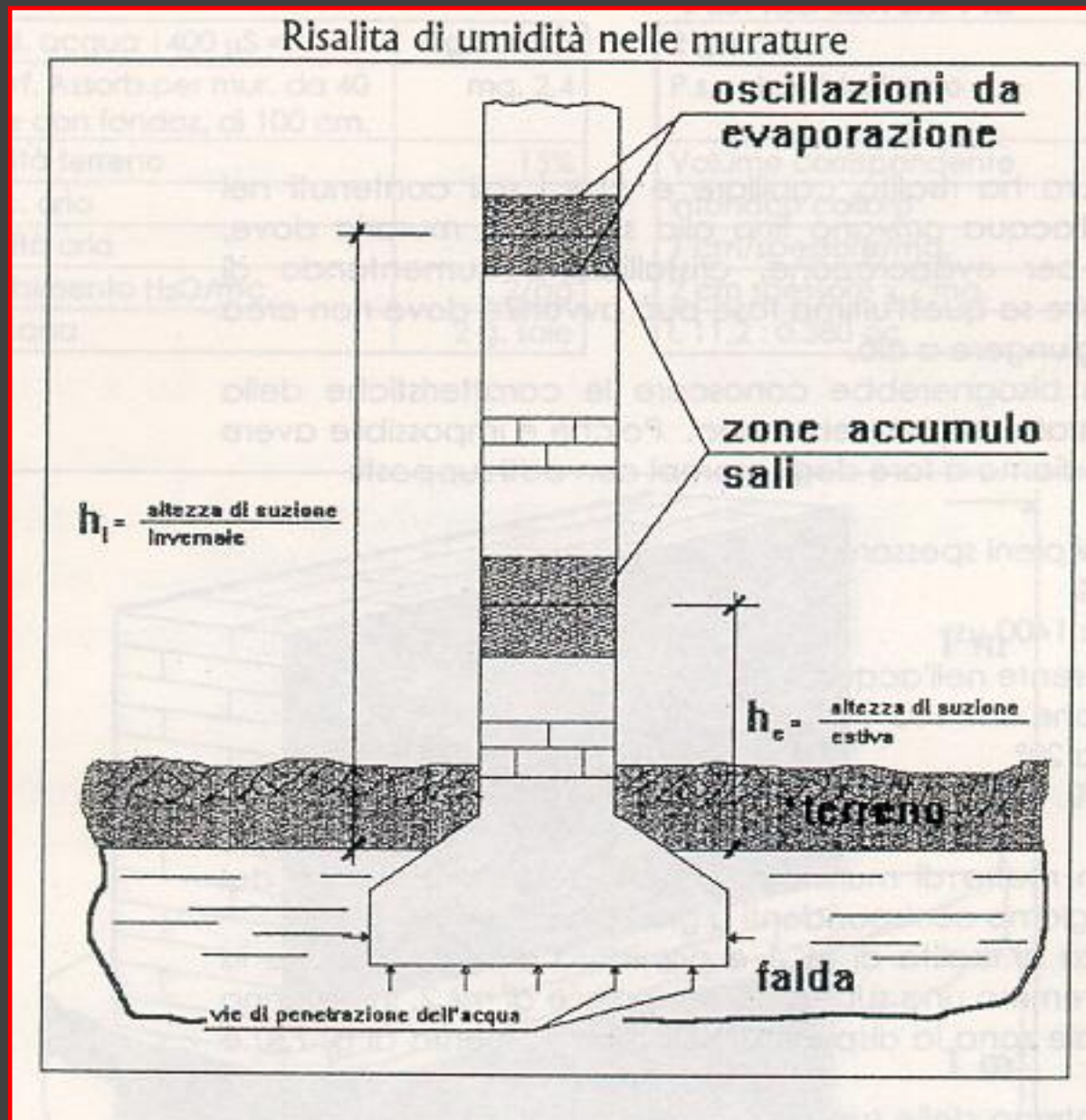


Evaporazione dall'acqua dalle superfici delle murature

Dalle superfici l'acqua evapora depositando su di esse i Sali (solfati, nitrati e cloruri).

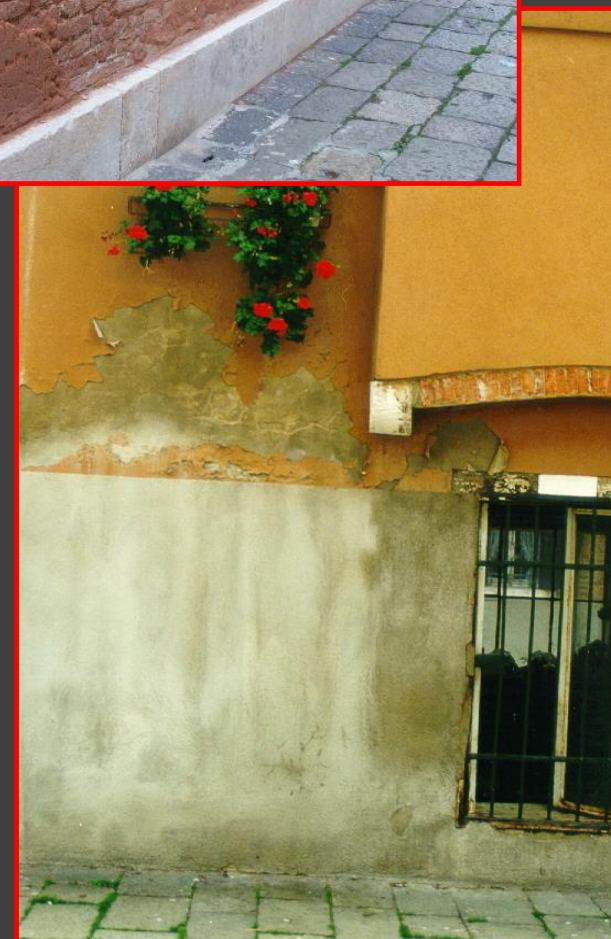
Estate (caldo) :
alta evaporazione
altezza evidente minima

Inverno (freddo) :
bassa evaporazione
altezza evidente massima



L'umidità provoca quattro effetti principali sui materiali:

- Effetto statico:** riduzione della resistenza per disgregazione, sfarinamento, erosione.
- Effetto igienico:** danni all'organismo perché l'umidità aumenta la vitalità dei germi e favorisce la migrazione dei sali, le malattie respiratorie e reumatiche.
- Effetto igrotermico:** per la presenza dell'acqua nella muratura si ha un abbassamento del potere coibente dei materiali.
- Effetto estetico:** Erosioni, muffe, rigonfiamento delle pitture, efflorescenze da migrazione dei sali.



Taglio fisico muri

...o si taglia fisicamente il muro con ovvi problemi di desolidarizzazione tra fondazione ed edificio (non accettabile per questioni antisismiche)...



Cosa proponiamo per risolvere il problema?



CALIBRO
NHL

oppure

CALIBRO
PLUS EVAPORATION
EQUILIBRATORE DI UMIDITÀ

BI MORTAR
INTONACO IMPERMEABILE A SPESSORE

TRIPLEZERO
ZERO HUMIDITY • ZERO TOXIC • ZERO PROBLEMS



UNI EN 998-1

Specifiche per malte per opere murarie –
Malte per intonaci interni ed esterni



Abbreviazioni

GP: Malta per scopi generali per intonaci interni/esterni

LW: Malta leggera per intonaci interni/esterni

CR: Malta colorata per intonaci esterni

OC: Malta monostrato per intonaci esterni

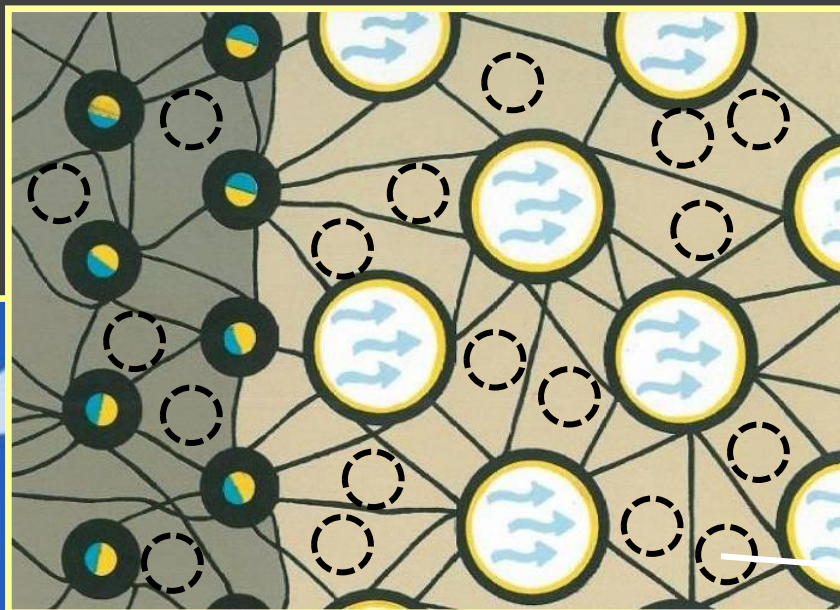
R: Malta per risanamento

T: Malta per isolamento termico

malta per risanamento: Malta progettata per intonaci interni/esterni utilizzata su pareti di muratura umide contenenti sali solubili in acqua. Queste malte presentano una porosità e una permeabilità al vapore elevate e un'azione capillare ridotta.



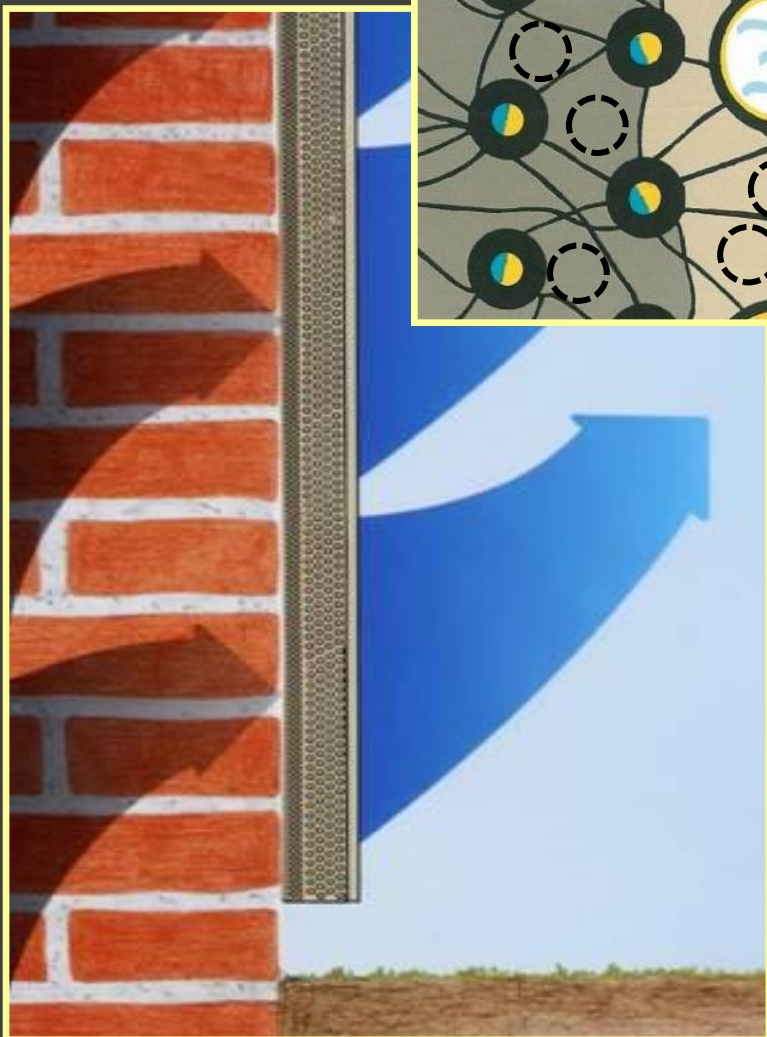
LA SOLUZIONE ANTIUMIDITÀ ED ANTISALE



Elevata presenza di bolle d'aria ($> 30\%$)

→ macrosfere di vetro cave

Grazie alla sua azione, l'acqua fuoriesce dalla muratura sotto forma di vapore acqueo e si disperde lentamente nell'atmosfera circostante, mentre i sali cristallizzano all'interno di Calibro P.E. Intonaco/NHL



Intonaco tradizionale



Intonaco Macroporoso



DEUMIDIFICAZIONE E RISANAMENTO



NHL
UNI EN 459-1



Sistema deumidificante
CALIBRO P.E. e CALIBRO NHL





Sistema CALIBRO P.E. (Plus Evaporation) Base cemento



RINZAFFO: serve da aggrappo per l'intonaco ed ha funzione di "pompa" per richiamare l'acqua in superficie e inviarla all'intonaco.



INTONACO: dalle sue macrobolle evapora l'acqua ed in esse si formano i cristalli di sale.





Sistema CALIBRO NHL

Calce idraulica NHL 3,5 (UNI EN 459-1:2010)



CALIBRO NHL: viene usato, con maggior diluizione, quale **rinza**ffo direttamente sulle murature; procedendo poi ad impiegarlo con idoneo dosaggio d'acqua e miscelazione per realizzare l'**intonaco** vero e proprio





3.2	calci da costruzione: Calci utilizzate nel campo delle costruzioni edilizie e dell'ingegneria civile. Includono tutti i tipi indicati nel prospetto 1.
3.3	calci aeree¹⁾: Calci costituite prevalentemente da ossido o idrossido di calcio che induriscono lentamente all'aria reagendo con l'anidride carbonica atmosferica. Generalmente non induriscono sotto l'acqua perché non possiedono proprietà idrauliche. Possono essere calci vive (3.4) o calci idrate (3.5).
3.4	calci vive (Q): Calci aeree costituite prevalentemente da ossido di calcio e ossido di magnesio ottenute per calcinazione di rocce calcaree e/o dolomitiche. Le calci vive hanno una reazione esotermica quando entrano in contatto con acqua. Le calci vive sono vendute in varie pezzature che vanno dalle zolle al materiale finemente macinato. Esse includono calci calciche (3.6) e calci dolomitiche (3.7).
3.5	calci idrate (S): Calci aeree, calci calciche o calci dolomitiche ottenute dallo spegnimento controllato delle calci vive. Le calci spente sono prodotte in forma di polvere secca, di grassello o di liquido (latte di calce).
3.6	calci calciche (CL): Calci costituite prevalentemente da ossido o idrossido di calcio senza alcuna aggiunta di materiali idraulici o pozzolanici. <small>Nota</small> Le calci di conchiglie sono calci calciche idrate ottenute mediante calcinazione di conchiglie e successivo spegnimento. Le calci di carburo sono calci calciche idrate ottenute come sottoprodotto nella produzione dell'acetilene dal carburo di calcio.
3.7	calci dolomitiche (DL): Calci costituite prevalentemente da ossido di calcio e di magnesio o idrossido di calcio e di magnesio senza alcuna aggiunta di materiali idraulici o pozzolanici.
3.8	calci dolomitiche semi-idrate: Calci dolomitiche idrate consistenti principalmente in idrossido di calcio e ossido di magnesio.
3.9	calci dolomitiche idrate: Calci dolomitiche idrate costituite principalmente da idrossido di calcio e idrossido di magnesio.

3.10 calci idrauliche naturali (NHL)

3.10.1 calci idrauliche naturali: Calci prodotte dalla cottura di calcari più o meno argillosi o silicei, con successiva riduzione in polvere mediante spegnimento con o senza macinazione. Tutte le NHL hanno la proprietà di far presa e indurire sotto l'acqua. L'anidride carbonica atmosferica contribuisce al processo di indurimento.

calci possiedono la proprietà di far presa e indurire sotto l'acqua. L'anidride carbonica atmosferica contribuisce al processo di indurimento.



CALIBRO – fasi applicative

1

Demolizioni e pulizia



2

Rinzaffo



3

Intonaco



L'intonaco non va
frattazzato ma
STAGGIATO





Finitura

con rasante base
calce ad
elevata
traspirabilità ed
ottima
idrorepellenza



L'intervento completo



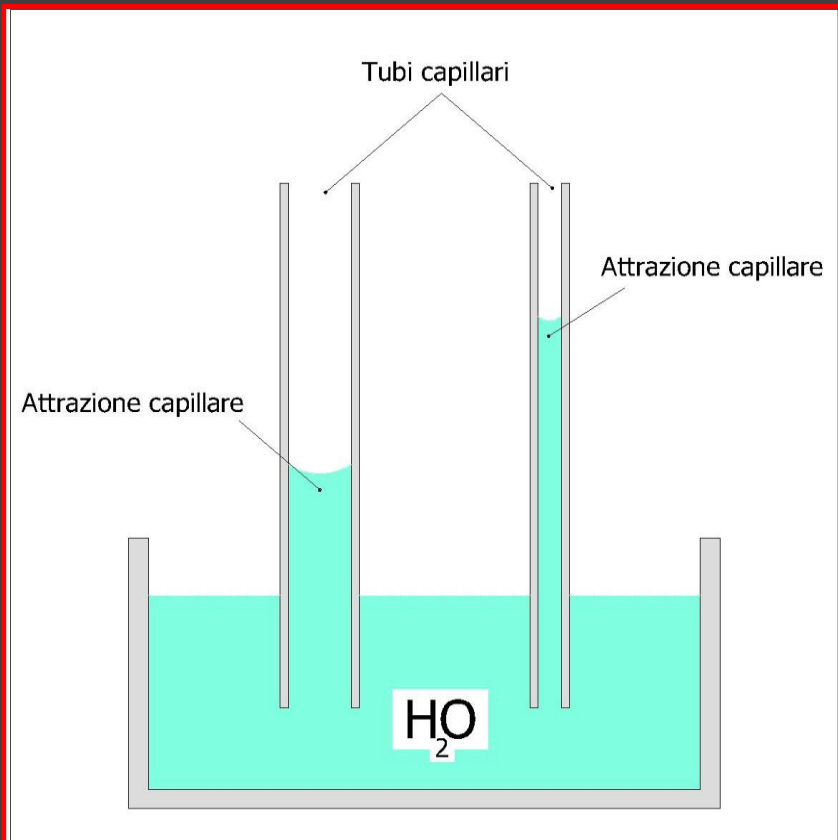
Sbarramento chimico muri TRIPLEZERO



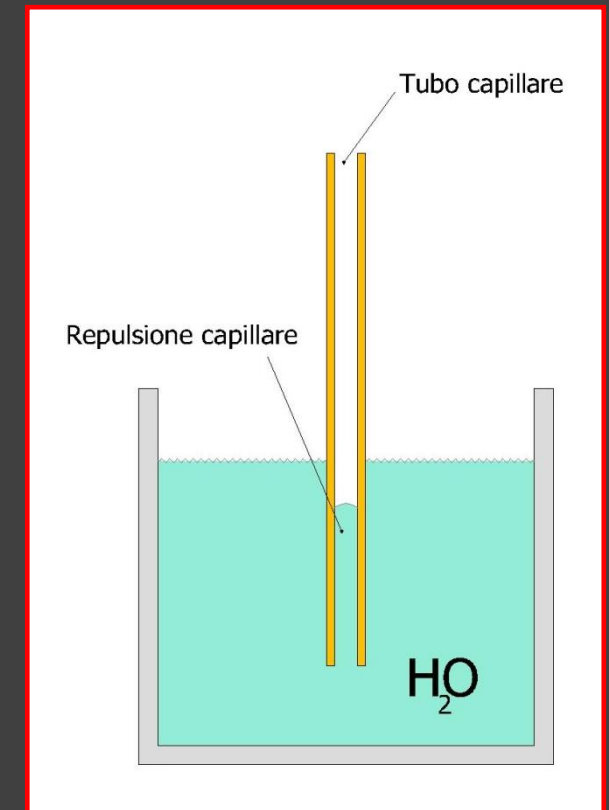
è un'emulsione cremosa pronta all'uso,
superidrofobica, che forma uno scudo estremamente
resistente all'umidità



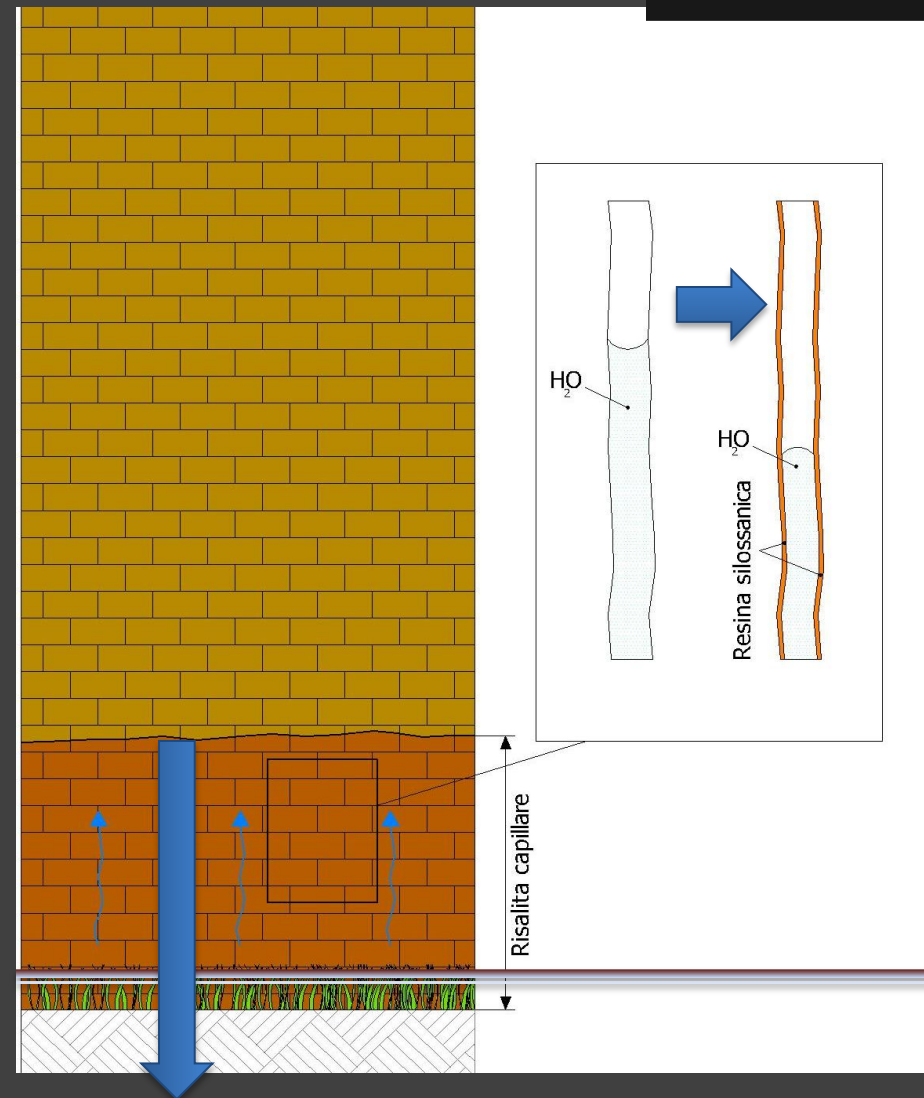
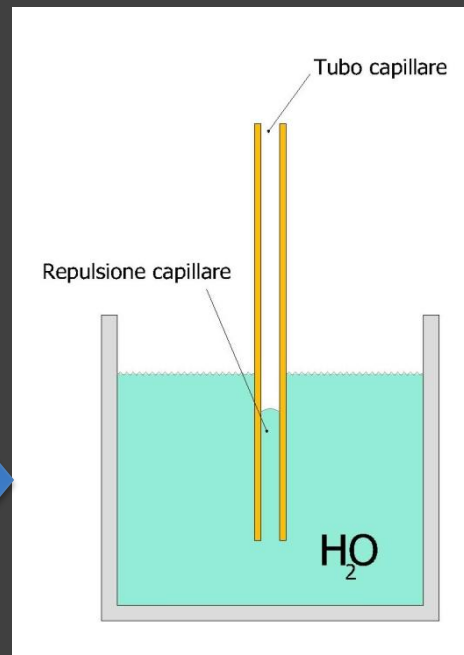
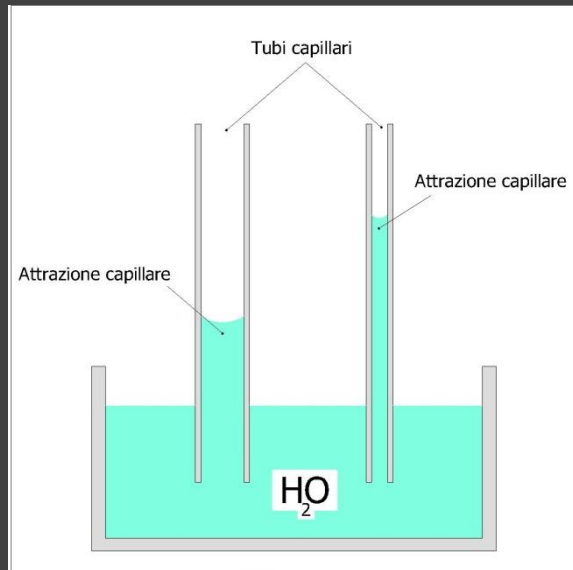
Effetto idrofobico



Con
l'idrofobizzazione
lo stesso
capillare
presenta una
risalita impedita



Effetto idrofobico

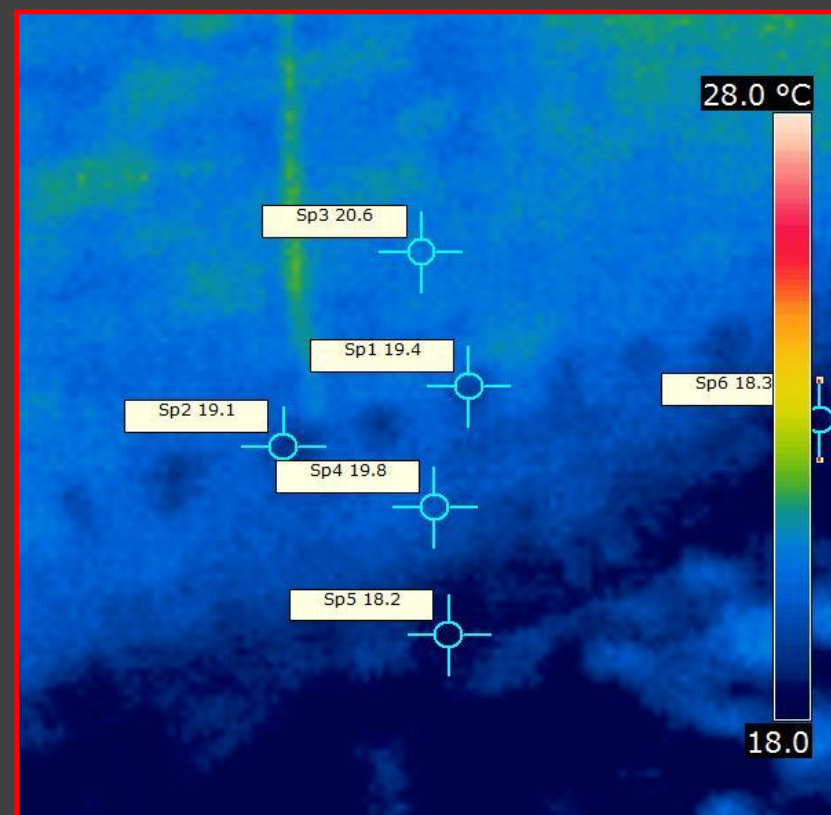


L'effetto macroscopico è di abbassamento dell'umidità sotto il livello di contatto con l'acqua

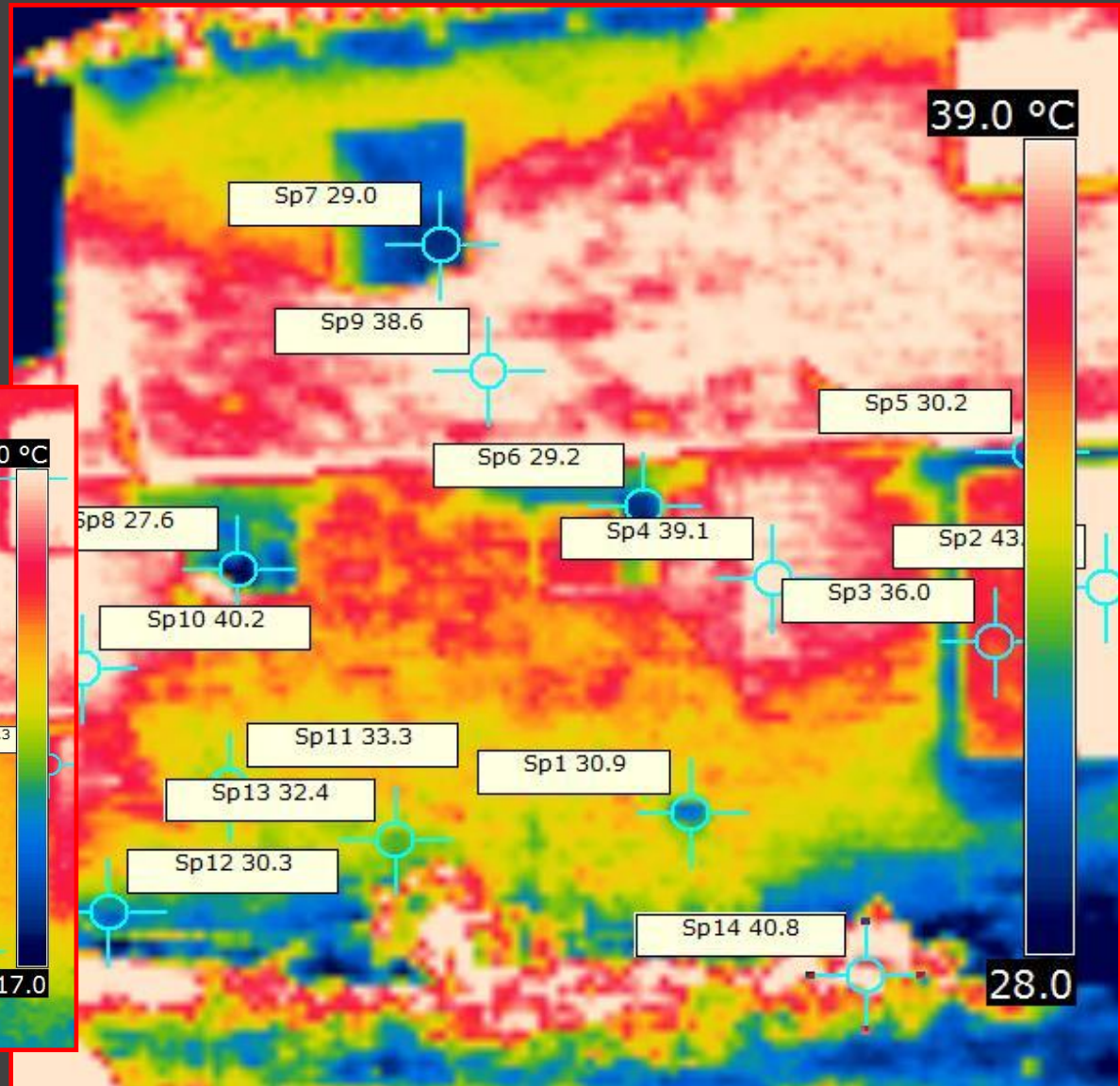
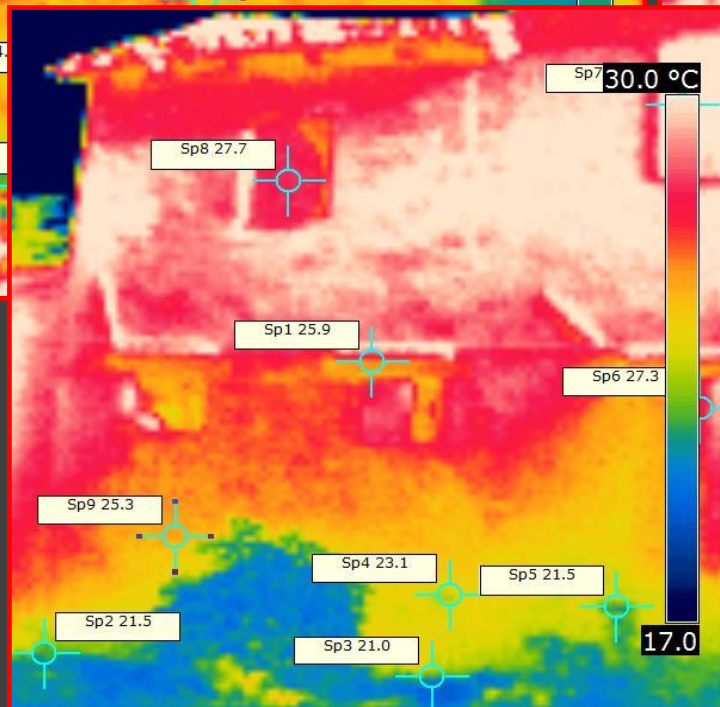
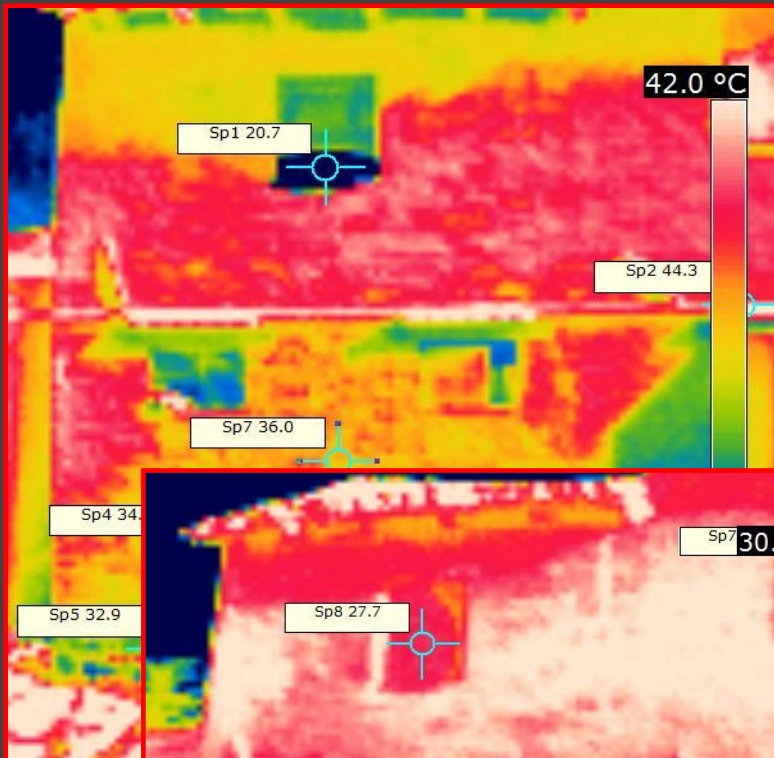


Test TripleZero

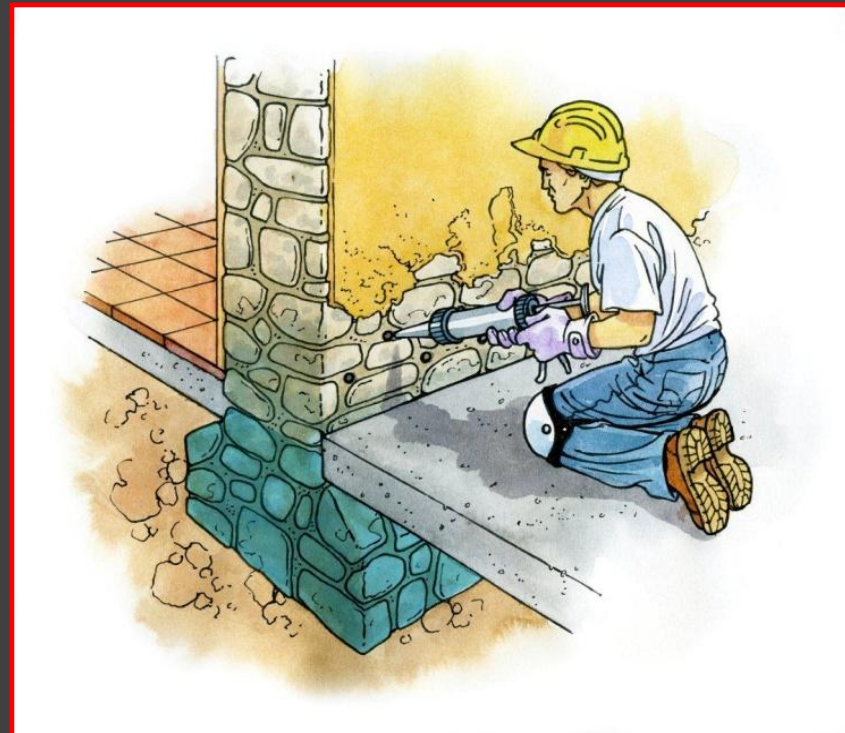
I test condotti in location esterne hanno confermato i risultati eccezionali del gel ...



Test Triple Zero



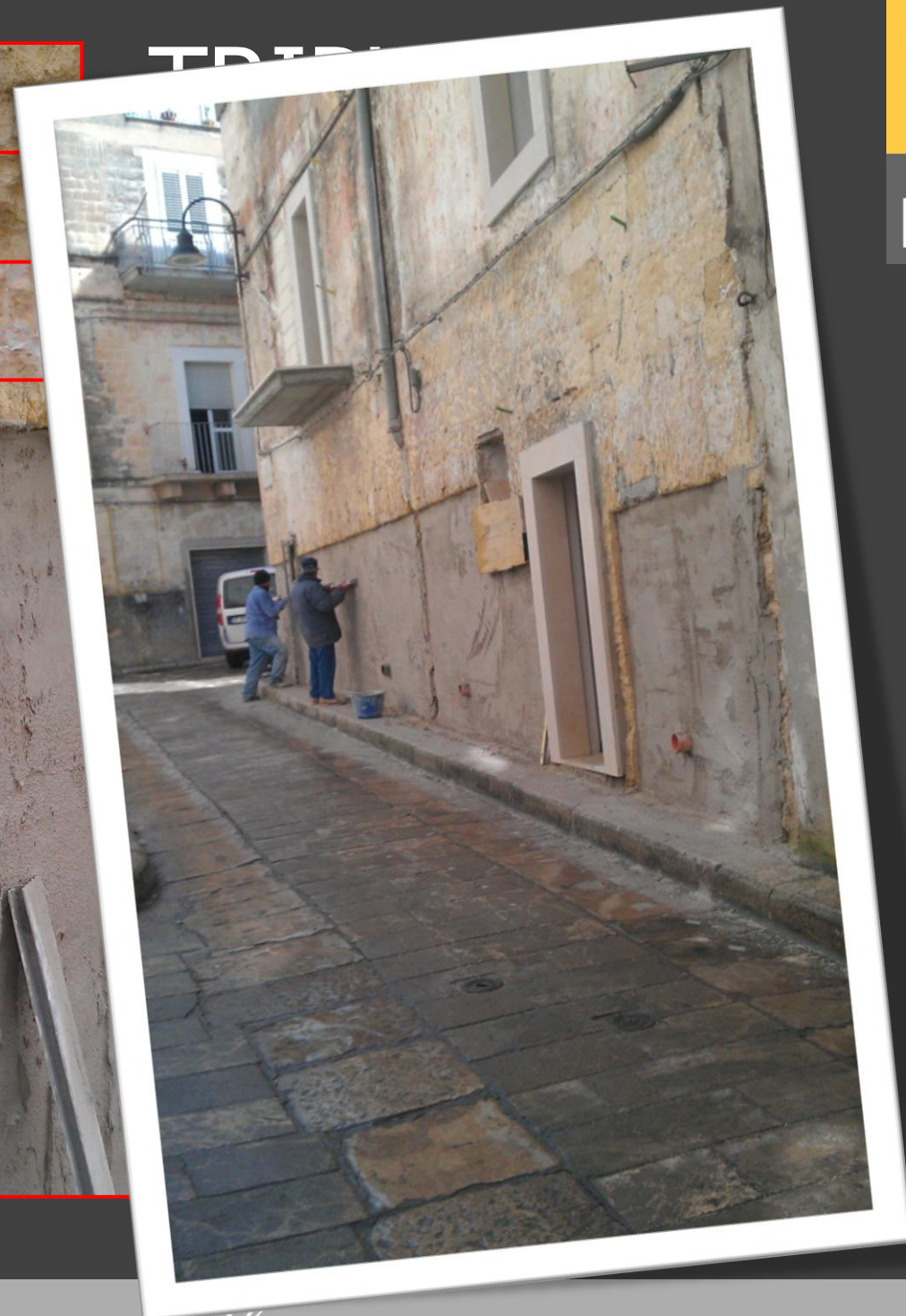
TRIPLE ZERO - Uso iniezione



Trattamento contro l'umidità di risalita capillare delle murature in mattoni pieni e/o sasso-roccia



DEUMIDIFICAZIONE E RISANAMENTO



RECUPERO MURATURE SOGGETTE AD UMIDITÀ DI RISALITA

Referenze



Venezia – Blu Caffè 1994



RECUPERO MURATURE SOGGETTE AD UMIDITÀ DI RISALITA

Referenze

Gravina in Puglia 1992
Museo Civico



Foto Luglio 2014



RECUPERO MURATURE SOGGETTE AD UMIDITÀ DI RISALITA

Referenze

Gravina in Puglia 2002
Edificio Privato



RECUPERO MURATURE SOGGETTE AD UMIDITÀ DI RISALITA

Gravina in Puglia 2006
Edificio Privato

Referenze

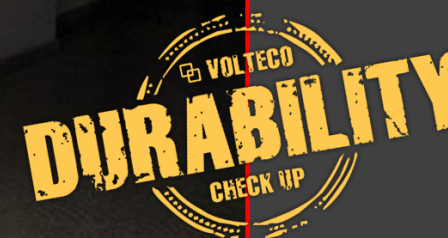


Foto Luglio 2014

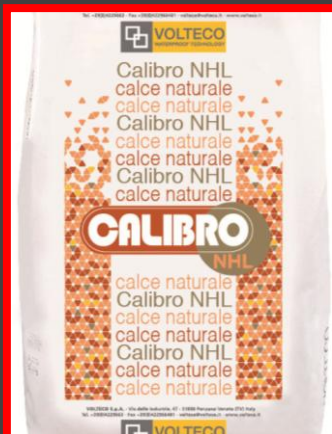


RECUPERO MURATURE SOGGETTE AD UMIDITÀ DI RISALITA

Referenze

Gravina in Puglia (BA)
Abitazione Privata 2013

VOLTECO
WATERPROOF TECHNOLOGY



Gli SPECIALISTI DELL'IMPERMEABILIZZAZIONE

RECUPERO MURATURE SOGGETTE AD UMIDITÀ DI RISALITA

Bari 2014
Farmacia via Manzoni

*Strato anticondensa
sopra
impermeabilizzazione
cementizia*



VOLTECO
WATERPROOF TECHNOLOGY

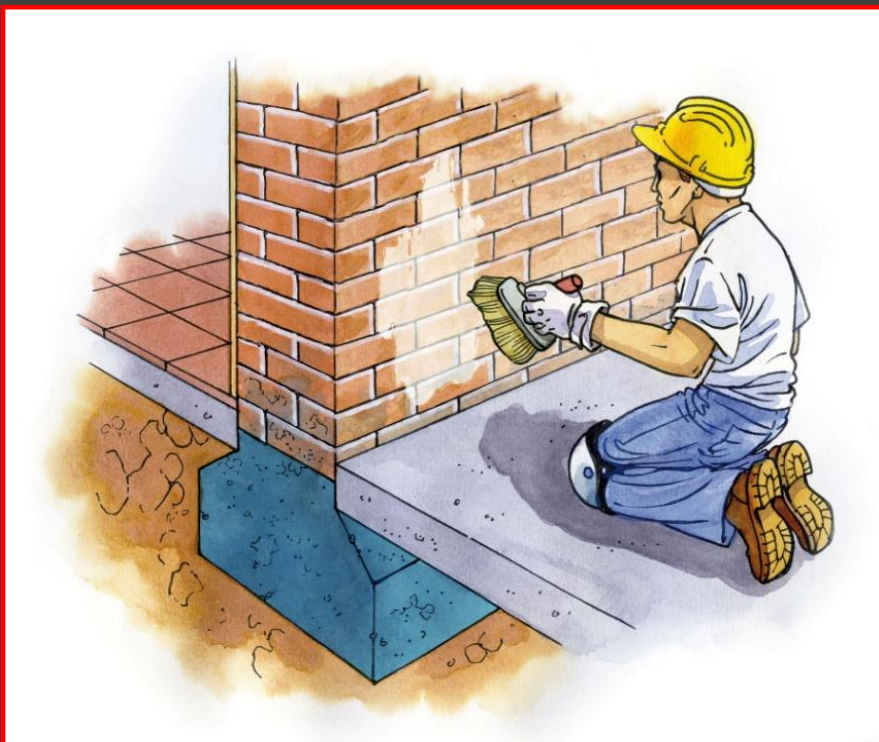


Referenze



Gli SPECIALISTI DELL'IMPERMEABILIZZAZIONE

TRIPLE ZERO T - Uso topico

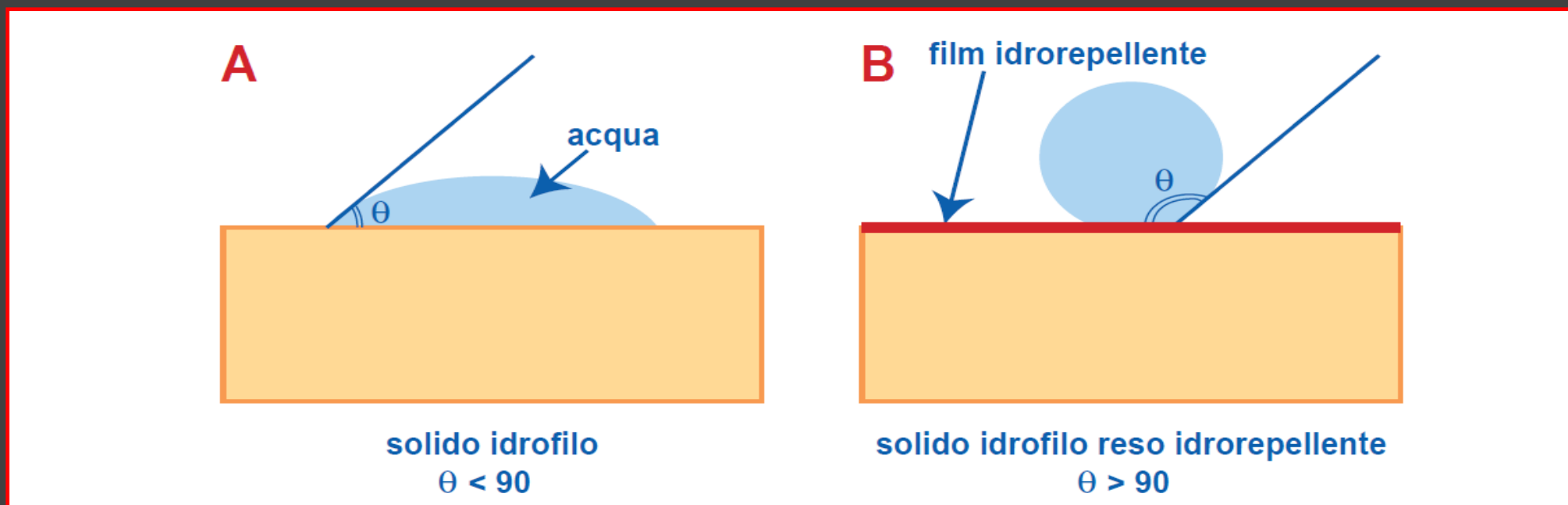


- Applicazione a pennello, rullo o airless

per la protezione idrorepellente di murature in genere, purchè porose, di cls, mattoni, pietra, tufo e legno



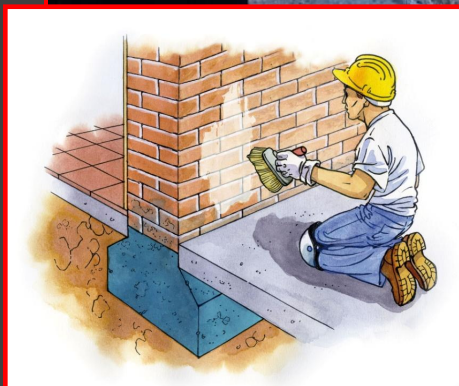
Idrofobizzazione



Cambio dell'angolo di contatto θ da **convesso** a **concavo**



TRIPLEZERO T



per la protezione
di ogni genere, purchè
in muratura, tufo e legno

Gli SPECIALISTI DELL'IMPERMEABILIZZAZIONE



TRIPLEZERO T



Senza trattamento



Trattamento con TripleZero T



TRATTAMENTO IDROREPELENTE DI FACCIATE IN MURATURA

Referenze

Gravina in Puglia (BA)
Abitazione Privata 2013

